

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-186069

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

H04B 1/16

H04B 7/26

(21)Application number : 11-368264

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.12.1999

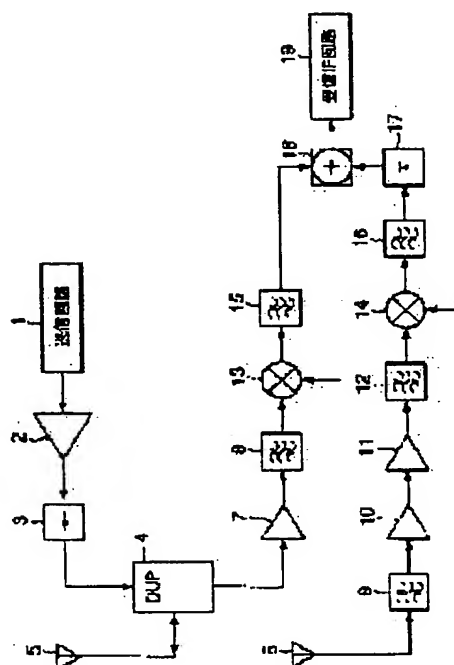
(72)Inventor : MIZUMOTO TORU

## (54) MOBILE WIRELESS TERMINAL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mobile wireless terminal that can sufficiently enhance the diversity effect.

**SOLUTION:** A high frequency signal received by an antenna 5 projected externally is given via an antenna multicoupler 4 to a low noise amplifier 7, where the signal is power-amplified. The high frequency signal received by a built-in antenna 6 is given to a low noise amplifier 10, which amplifies the power by the same gain as that of the low noise amplifier 7 and where the signal is power-amplified, and the amplified signal is given to a low noise amplifier 11. Then the low noise amplifier 11 amplifies the power of the signal at a gain equivalent to the gain difference between the externally projected antenna 5 and the built-in antenna 6. Furthermore, a delay circuit 17 gives a delay to the received signal passing through a reception IF filter 16 in a way that the delay has at least a time of one chip time of a spread code or over used for the inverse spread processing at a post-stage to the received signal passing through a reception IF filter 15.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-186069

(P2001-186069A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 B	7/08	H 0 4 B 7/08	D 5 K 0 5 9
	1/16	1/16	A 5 K 0 6 1
	7/26	7/26	M 5 K 0 6 7
			B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-368264

(22) 出願日 平成11年12月24日 (1999. 12. 24)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 水本 徹

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株  
式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

F ターム (参考) 5K059 CC03 DD36

5K061 AA11 BB12 CC05 CC08

5K067 AA23 CC10 CC24 GG11 KK03

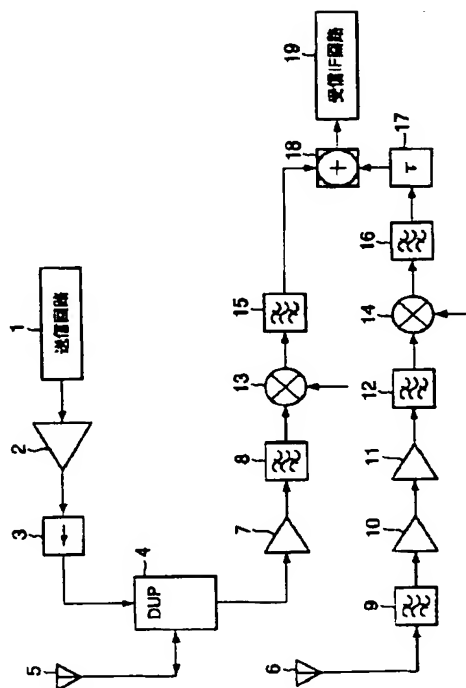
KK05

(54) 【発明の名称】 移動無線端末装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイバーシチ効果を十分に発揮することが可能な移動無線端末装置を提供する。

【解決手段】 外出しアンテナ5にて受信した高周波受信信号は、アンテナ共用器4を介して、低雑音増幅器7に入力され、ここで電力増幅される。内蔵アンテナ6にて受信された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ9を介し、低雑音増幅器7と同等の電力増幅を行う低雑音増幅器10で電力増幅された後、低雑音増幅器11に入力される。そして、低雑音増幅器11が、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差に相当する利得で電力増幅を行う。また、遅延回路17が、受信IFフィルタ16を通過した受信信号に対して、受信IFフィルタ15を通過した受信信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の1チップ時間以上の遅延時間を与えるようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のアンテナにて受信した信号を増幅する第1の増幅手段と、

前記第1のアンテナと利得差を有する第2のアンテナにて受信した信号を増幅する第2の増幅手段と、

前記第2の増幅手段にて増幅された信号を遅延させる遅延手段と、

前記第1の増幅手段にて増幅された信号と、前記遅延手段にて遅延した信号とを合成する合成手段とを具備し、通信網に接続される無線基地局と無線通信する移動無線

端末装置であって、前記第1の増幅手段と前記第2の増幅手段の間の利得差により、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとの利得差を補正することを特徴とする移動無線端末装置。

【請求項2】 前記合成手段にて合成された信号に基づいて、受信品質を検出する受信品質検出手段と、この受信品質検出手段が、前記第1の増幅手段にて増幅された信号のみで所定の受信品質が得られることを検出した場合には、前記第2の増幅手段の電源供給を停止する電源制御手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の移動無線端末装置。

【請求項3】 前記第1の増幅手段にて増幅された信号の電界強度と前記第2の増幅手段にて増幅された信号の電界強度とをそれぞれ検出する電界強度検出手段と、この電界強度検出手段の検出結果に基づき、前記第1の増幅手段にて増幅された信号と前記第2の増幅手段にて増幅された信号との間の電界強度差を補正するように、前記第1の増幅手段と前記第2の増幅手段の両利得を可変制御する利得制御手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の移動無線端末装置。

【請求項4】 第1のアンテナにて受信した信号を増幅する第1の増幅手段と、前記第1のアンテナと利得差を有する第2のアンテナにて受信した信号を増幅する第2の増幅手段と、前記第1の増幅手段にて増幅された信号と、前記第1の増幅手段にて増幅された信号とのうち、いずれか一方の信号を受信データを再生するための信号として選択する選択手段と、

前記選択手段にて選択された信号の受信品質が所定の基準レベルよりも劣化した場合に、前記選択手段にて選択する信号を切替えるように前記選択手段を制御する切換制御手段とを具備し、通信網に接続される無線基地局と無線通信する移動無線端末装置であって、

前記第1の増幅手段と前記第2の増幅手段の間の利得差により、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとの利得差を補正することを特徴とする移動無線端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、符号分割多元接続(CDMA: Code Division Multiple Access)方式

を採用した、例えば自動車電話システムや携帯電話システムなどの移動無線通信システムの移動無線端末装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の移動無線端末装置で用いられたダイバーシチ受信回路は、基地局からの距離が遠く、受信電界が弱い、いわゆる弱電界エリアにおける通信品質の改善を目的とするものであった。

【0003】一方、近年導入されたCDMA方式の携帯電話システムでは、移動無線端末装置が基地局と近く、受信電界が十分に強いエリアにいる場合においても、ダイバーシチ制御を行う。

【0004】CDMA方式の携帯電話システムでは、通信のトラフィックが大きく、基地局が多いエリアでは、主として通信する基地局からの信号のレベルがフェージングにより変動するが、干渉波となる他の多数の基地局からの信号の合成波はほぼ一定となっている場合が多い。

【0005】このため、主として通信する基地局からの信号が十分強いレベルで受信できる場合でも、フェージングによるレベル変動により、対干渉波比(C/I)が変動することになり、通信品質が劣化してしまう。

【0006】このフェージングの原因となるマルチパスは、例えばRAKE受信により対策が可能であるが、そのためにはマルチパス信号間の遅延時間差がある規定値(1Chip時間)以上必要であり、上述のような基地局に近いエリアにおいては、マルチパス信号間の遅延時間が少なく、RAKE受信が有効に機能しない場合が多い。

【0007】しかしながら、このように基地局に近くマルチパス信号間の遅延時間が少ないエリアにおいても、上述のダイバーシチ(アンテナダイバーシチ)は有効である。

【0008】ところで、小型・軽量、低消費電力が要求される移動無線端末装置に適したダイバーシチとしては、(1)IF合成ダイバーシチ、(2)アンテナ切り替え(選択)ダイバーシチがある。移動無線端末装置にアンテナダイバーシチを適用する場合、外観上の理由により通常片方のアンテナとして内蔵アンテナを採用する場合が多い。

【0009】しかし、内蔵アンテナは外だしアンテナに比べて利得が低く、特に人体の影響を受けやすいため、人体装着時には外だしアンテナとの利得差は10dB程度の利得差が生じることがある。

【0010】このように2つのアンテナ間に利得差があると、ダイバーシチの効果が得られにくいという欠点がある。すなわち、(1)のIF合成ダイバーシチは2つのアンテナの利得差がない場合に(2)よりも良好な性能が得られるが、アンテナの利得差が大きくなる程にしたがいその効果が低下する。

【0011】また、(2)のアンテナ切り替えダイバーシチでは、2つのアンテナの利得差がない場合には有効であるが、利得差が大きくなると利得の小さい内蔵アンテナを有効に使用できなくなり、ダイバーシチ効果が得られなくなるという問題がある。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】従来の移動無線端末装置では、ダイバーシチ受信回路を用いる場合、ダイバーシチに用いる2つのアンテナに利得差があるため、ダイバーシチ効果が十分に発揮されないという問題があった。この発明は上記の問題を解決すべくなされたもので、ダイバーシチ効果を十分に発揮することが可能な移動無線端末装置を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明は、第1のアンテナにて受信した信号を増幅する第1の増幅手段と、第1のアンテナと利得差を有する第2のアンテナにて受信した信号を増幅する第2の増幅手段と、第2の増幅手段にて増幅された信号を遅延させる遅延手段と、第1の増幅手段にて増幅された信号と、遅延手段にて遅延した信号とを合成する合成手段とを具備し、通信網に接続される無線基地局と無線通信する移動無線端末装置であって、第1の増幅手段と第2の増幅手段の間の利得差により、第1のアンテナと第2のアンテナとの利得差を補正するように構成した。

【0014】また、この発明では、第1のアンテナにて受信した信号を増幅する第1の増幅手段と、第1のアンテナと利得差を有する第2のアンテナにて受信した信号を増幅する第2の増幅手段と、第1の増幅手段にて増幅された信号と、第1の増幅手段にて増幅された信号とのうち、いずれか一方の信号を受信データを再生するための信号として選択する選択手段と、選択手段にて選択された信号の受信品質が所定の基準レベルよりも劣化した場合に、選択手段にて選択する信号を切替えるように選択手段を制御する切換制御手段とを具備し、通信網に接続される無線基地局と無線通信する移動無線端末装置であって、第1の増幅手段と第2の増幅手段の間の利得差により、第1のアンテナと第2のアンテナとの利得差を補正するように構成した。

【0015】上記構成の移動無線端末装置では、第1の増幅手段と第2の増幅手段の間の利得差を与えておき、これにより、第1のアンテナと第2のアンテナとの利得差を補正するようにしている。

【0016】したがって、上記構成の移動無線端末装置によれば、第1のアンテナと第2のアンテナとの利得差を補正することができるので、ダイバーシチ効果を十分に発揮することができる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の一実施形態について説明する。図1は、この発明の第

1の実施形態に係わる移動無線端末装置のダイバーシチ受信回路の構成を示すものである。

【0018】送信回路1にて生成された高周波送信信号は、電力増幅器2にて電力増幅された後、アイソレータ3およびアンテナ共用器(DUP)4を介して外出しアンテナ5より空間に放射される。

【0019】また、外出しアンテナ5にて、図示しない基地局より受信した高周波受信信号は、アンテナ共用器4を介して、低雑音増幅器7に入力され、ここで電力増幅される。

【0020】この電力増幅された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ8にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ13に出力される。

【0021】ダウンコンバータ13では、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ8を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ15にて不要波が除去され、所望波だけが合成器18に出力される。

【0022】一方、内蔵アンテナ6にて受信された高周波受信信号は、受信周波数帯の高周波信号を通過させるバンドパスフィルタ9を通過した後、低雑音増幅器7と同等の電力増幅を行う低雑音増幅器10で電力増幅された後、低雑音増幅器11に入力される。

【0023】低雑音増幅器11は、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差に相当する利得で電力増幅を行うもので、低雑音増幅器10で電力増幅された受信信号を電力増幅し、バンドパスフィルタ12に出力する。

【0024】この電力増幅された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ12にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ14に出力される。

【0025】ダウンコンバータ14は、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ12を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ16にて不要波が除去され、所望波だけが遅延回路(τ)17に出力される。

【0026】遅延回路17は、受信IFフィルタ16を通過した受信信号を遅延させるもので、ここで遅延した受信信号は合成器18に出力される。なお、ここで与えられる遅延時間は、受信IFフィルタ15を通過した受信信号と、受信IFフィルタ16を通過した受信信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の1チップ時間以上である。

【0027】合成器18は、受信IFフィルタ15を通

10

20

30

40

50

過した受信信号と、遅延回路17にて遅延した受信信号とをIF合成し、受信IF回路19に出力する。受信IF回路19では、合成器18より入力される合成信号に対して、逆拡散処理など所定の信号処理を施して、RAKE受信を行い、受信データを抽出し、再生する。

【0028】以上のような構成により、第1の実施形態に係わるダイバーシチ受信回路では、低雑音増幅器11により、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差に相当する電力増幅を、内蔵アンテナ6にて受信した信号に対して行う。

【0029】そしてさらに、遅延回路17にて、外出しアンテナ5で受信した信号と内蔵アンテナ6で受信した信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の1チップ時間以上の遅延時間差を与えるようにしている。

【0030】したがって、上記構成のダイバーシチ受信回路によれば、2つのアンテナ5、6間の利得差を低雑音増幅器11により無くして、受信信号を合成するので、ダイバーシチ効果を十分に発揮することができる。また、2つのアンテナ5、6でそれぞれ受信した信号間に、RAKE受信に必要とされる規定値以上の遅延時間を与えるようにしているので、RAKE受信を行うことができる。

【0031】次に、この発明の第2の実施形態に係わる移動無線端末装置のダイバーシチ受信回路について説明する。図2は、その構成を示すものである。送信回路1にて生成された高周波送信信号は、電力増幅器2にて電力増幅された後、アイソレータ3およびアンテナ共用器(DUP)4を介して外出しアンテナ5より空間に放射される。

【0032】また、外出しアンテナ5にて、図示しない基地局より受信した高周波受信信号は、アンテナ共用器4を介して、低雑音可変増幅器20に inputs され、ここで電力増幅される。

【0033】この電力増幅された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ8にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ13に出力される。

【0034】ダウンコンバータ13では、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ8を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ15にて不要波が除去され、所望波だけが合成器18に出力される。

【0035】一方、内蔵アンテナ6にて受信された高周波受信信号は、受信周波数帯の高周波信号を通過させるバンドパスフィルタ9を通過した後、低雑音可変増幅器21で電力増幅された後、バンドパスフィルタ12に出力される。

【0036】なお、低雑音可変増幅器20、21の各利得は、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差に基づき、外出しアンテナ5の利得と低雑音可変増幅器20の利得の和が、内蔵アンテナ6の利得と低雑音可変増幅器21の利得も和と等しくなるように設定される。

【0037】低雑音可変増幅器21で電力増幅された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ12にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ14に出力される。

【0038】ダウンコンバータ14は、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ12を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ16にて不要波が除去され、所望波だけが遅延回路(τ)17に出力される。

【0039】遅延回路17は、受信IFフィルタ16を通過した受信信号を遅延させるもので、ここで遅延した受信信号は合成器18に出力される。なお、ここで与えられる遅延時間は、受信IFフィルタ15を通過した受信信号と、受信IFフィルタ16を通過した受信信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の1チップ時間以上である。

【0040】合成器18は、受信IFフィルタ15を通過した受信信号と、遅延回路17にて遅延した受信信号とをIF合成し、受信IF回路19に出力する。受信IF回路19では、合成器18より入力される合成信号に対して、逆拡散処理など所定の信号処理を施して、RAKE受信を行い、受信データを抽出し、再生する。

【0041】以上のような構成により、第2の実施形態に係わるダイバーシチ受信回路では、低雑音可変増幅器20、21により、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差がなくなるような利得で電力増幅する。

【0042】そしてさらに、遅延回路17にて、外出しアンテナ5で受信した信号と内蔵アンテナ6で受信した信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の1チップ時間以上の遅延時間差を与えるようにしている。

【0043】したがって、上記構成のダイバーシチ受信回路によれば、2つのアンテナ5、6による受信信号間の利得差を無くすように増幅して受信信号を合成するので、ダイバーシチ効果を十分に発揮することができる。また、2つのアンテナ5、6でそれぞれ受信した信号間に、RAKE受信に必要とされる規定値以上の遅延時間を与えるようにしているので、RAKE受信を行うことができる。

【0044】次に、この発明の第3の実施形態に係わる移動無線端末装置のダイバーシチ受信回路について説明する。図3は、その構成を示すものである。送信回路1

10

20

30

40

50

にて生成された高周波送信信号は、電力増幅器2にて電力増幅された後、アイソレータ3およびアンテナ共用器(DUP)4を介して外出しアンテナ5より空間に放射される。

【0045】また、外出しアンテナ5にて、図示しない基地局より受信した高周波受信信号は、アンテナ共用器4を介して、低雑音可変増幅器22に入力され、ここで電力増幅される。なお、低雑音可変増幅器22の利得は、後述のCPU241によって制御される。

【0046】低雑音可変増幅器22にて電力増幅された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ8にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ13に出力される。

【0047】ダウンコンバータ13では、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ8を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ15にて不要波が除去され、所望波だけが合成器18に出力される。

【0048】一方、内蔵アンテナ6にて受信された高周波受信信号は、受信周波数帯の高周波信号を通過させるバンドパスフィルタ9を通過した後、低雑音増幅器23で電力増幅された後、バンドパスフィルタ12に出力される。なお、低雑音増幅器23は、後述のCPU241によってON/OFF制御される。

【0049】低雑音増幅器23で電力増幅された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ12にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ14に出力される。

【0050】ダウンコンバータ14は、後述のCPU241によってON/OFF制御され、動作時には図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ12を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ16にて不要波が除去され、所望波だけが遅延回路(τ)17に出力される。

【0051】遅延回路17は、受信IFフィルタ16を通過した受信信号を遅延させるもので、ここで遅延した受信信号は合成器18に出力される。なお、ここで与えられる遅延時間は、受信IFフィルタ15を通過した受信信号と、受信IFフィルタ16を通過した受信信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の1チップ時間以上である。

【0052】合成器18は、受信IFフィルタ15を通過した受信信号と、遅延回路17にて遅延した受信信号とをIF合成し、受信IF回路19に出力する。受信IF回路19では、合成器18より入力される合成信号に対して、逆拡散処理など所定の信号処理を施して、RA

KE受信を行い、受信データを抽出し、再生する。

【0053】CPU241は、受信IF回路19において、主として接続する基地局からの受信信号強度を監視し、この強度に応じて、図4に示すように、低雑音可変増幅器22の利得制御と、低雑音増幅器23とダウンコンバータ14のON/OFF制御(ダイバーシチ制御)とを行うものである。

【0054】すなわち、図4に示すように、主として接続する基地局から距離が近く、信号強度が強い場合には、CPU241は、低雑音可変増幅器22の利得をG<sub>1</sub>に制御する。

【0055】また、この場合、CPU241は、低雑音増幅器23については、ON制御して、利得を予め設定されたG<sub>0</sub>にするとともに、ダウンコンバータ14もON制御され、ダイバーシチ受信が行われる。

【0056】なお、低雑音可変増幅器22の利得G<sub>1</sub>、および低雑音増幅器23の利得G<sub>0</sub>は、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差に基づき、外出しアンテナ5の利得と低雑音可変増幅器22の利得G<sub>1</sub>の和が、内蔵アンテナ6の利得と低雑音増幅器23の利得G<sub>0</sub>の和と等しくなるように設定される。

【0057】一方、図4に示すように、主として接続する基地局から距離が遠く、信号強度が弱い場合には、CPU241は低雑音可変増幅器22の利得をG<sub>2</sub>(>G<sub>1</sub>)に制御する。

【0058】また、この場合、CPU241は、低雑音増幅器23については、OFF制御して、動作を停止するとともに、ダウンコンバータ14もOFF制御され、ダイバーシチ受信が停止される。

【0059】以上のような構成により、第3の実施形態に係わるダイバーシチ受信回路では、基地局との距離が近く強い強度の受信信号が得られる場合には、低雑音可変増幅器22、低雑音増幅器23により、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差を無くすように増幅を行って、ダイバーシチ受信を行う。

【0060】そしてさらに、遅延回路17にて、外出しアンテナ5で受信した信号と内蔵アンテナ6で受信した信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の1チップ時間以上の遅延時間差を与えるようにしている。

【0061】また、基地局との距離が遠く弱い強度の受信信号しか得られない場合には、内蔵アンテナ6による受信系の動作を停止させ、外出しアンテナ5による受信系のみによって受信を行う。

【0062】したがって、上記構成のダイバーシチ受信回路によれば、基地局との距離が近い場合には、2つのアンテナ5、6による受信信号間の利得差を無くすように増幅して受信信号を合成するので、ダイバーシチ効果を十分に発揮することができる。また、2つのアンテナ5、6でそれぞれ受信した信号間に、RAKE受信に必

10

20

30

40

50

要とされる規定値以上の遅延時間を与えるようにしているので、RAKE受信を行うことができる。

【0063】また、基地局との距離が遠い場合には、ダイバーシチ効果のあまり期待できないので、内蔵アンテナ6の受信系を動作停止させるようにしているので、消費電力を低減してバッテリーの持続時間を延長することができる。

【0064】次に、この発明の第4の実施形態に係わる移動無線端末装置のダイバーシチ受信回路について説明する。図5は、その構成を示すものである。送信回路1にて生成された高周波送信信号は、電力増幅器2にて電力増幅された後、アイソレータ3およびアンテナ共用器(DUP)4を介して外出しアンテナ5より空間に放射される。

【0065】また、外出しアンテナ5にて、図示しない基地局より受信した高周波受信信号は、アンテナ共用器4を介して、低雑音増幅器7に入力され、ここで電力増幅された後、切替スイッチ25の第1の入力端子に出力される。

【0066】一方、内蔵アンテナ6にて受信された高周波受信信号は、受信周波数帯の高周波信号を通過させるバンドパスフィルタ9を通過した後、低雑音増幅器7と同等の電力増幅を行う低雑音増幅器10で電力増幅され、その後、低雑音増幅器11に入力される。

【0067】低雑音増幅器11は、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差に相当する利得で電力増幅を行うもので、低雑音増幅器10で電力増幅された受信信号を電力増幅し、切替スイッチ25の第2の入力端子に出力する。

【0068】切替スイッチ25は、CPU242によって切替制御され、第1の入力端子と第2の入力端子にそれぞれ入力される受信信号のうち、一方を選択的にバンドパスフィルタ8に出力する。バンドパスフィルタ8は、切替スイッチ25から入力される受信信号から不要な帯域の信号を除去し、受信周波数帯の受信信号のみをダウンコンバータ13に出力する。

【0069】ダウンコンバータ13では、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ8を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ15にて不要波が除去され、所望波だけが受信IF回路19に出力される。

【0070】受信IF回路19では、受信IFフィルタ15より入力される受信信号に対して、逆拡散処理など所定の信号処理を施して、RAKE受信を行い、受信データを抽出し、再生する。

【0071】CPU242は、受信IF回路19における受信品質を監視し、受信品質が劣化して所定の基準値を下回った場合に、切替スイッチ25を切替制御して、

受信に用いる系を切替える制御を行うものである。

【0072】以上のような構成により、第4の実施形態に係わるダイバーシチ受信回路では、低雑音増幅器11により、外出しアンテナ5と内蔵アンテナ6との間の利得差に相当する電力増幅を、内蔵アンテナ6にて受信した信号に対して行う。

【0073】したがって、上記構成のダイバーシチ受信回路によれば、2つのアンテナ5、6間の利得差を低雑音増幅器11により無くしている。このため、内蔵アンテナ6系のNF(雑音指数)を改善でき、2つの系から受信品質の良い方の系を用いて通信することができるので、ダイバーシチが有効となるエリアを拡大できる。

【0074】尚、この発明は上記第4の実施の形態に限定されるものではない。例えば、図2や図3に示したダイバーシチ受信回路において、アンテナ切替ダイバーシチを採用した場合においても適用可能で、同様の効果を得られる。

【0075】次に、この発明の第5の実施形態に係わる移動無線端末装置のダイバーシチ受信回路について説明する。図6は、その構成を示すものである。送信回路1にて生成された高周波送信信号は、電力増幅器2にて電力増幅された後、アイソレータ3およびアンテナ共用器(DUP)4を介して外出しアンテナ5より空間に放射される。

【0076】また、外出しアンテナ5にて、図示しない基地局より受信した高周波受信信号は、アンテナ共用器4を介して、低雑音増幅器26に入力され、ここで電力増幅される。

【0077】低雑音増幅器26で電力増幅された高周波受信信号は、低雑音可変増幅器27に入力され、さらに電力増幅される。なお、低雑音可変増幅器27の利得は、後述のCPU243によって制御される。

【0078】低雑音可変増幅器27にて電力増幅された高周波受信信号は、バンドパスフィルタ8にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ13に出力される。

【0079】ダウンコンバータ13では、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ8を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信IFフィルタ15にて不要波が除去され、所望波だけが合成器18とRSSI測定回路(RSSI1)30に出力される。

【0080】一方、内蔵アンテナ6にて受信された高周波受信信号は、受信周波数帯の高周波信号を通過させるバンドパスフィルタ9を通過した後、低雑音増幅器28で電力増幅された後、低雑音可変増幅器29に入力され、さらに電力増幅される。なお、低雑音可変増幅器29の利得は、後述のCPU243によって制御される。

【0081】低雑音可変増幅器29で電力増幅された高



周波信号は、バンドパスフィルタ 12 にて不要な帯域の信号が除去され、受信周波数帯の受信信号のみがダウンコンバータ 14 に出力される。

【0082】ダウンコンバータ 14 は、図示しないシンセサイザにて生成されたローカル信号と、バンドパスフィルタ 12 を通過した受信信号がミキシングされ、上記受信信号が中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートされた受信信号は、受信 IF フィルタ 16 にて不要波が除去され、所望波だけが遅延回路 (τ) 17 に出力される。

【0083】遅延回路 17 は、受信 IF フィルタ 16 を通過した受信信号を遅延させるもので、ここで遅延した受信信号は合成器 18 と RSSI 測定回路 (RSSI 2) 31 に出力される。

【0084】なお、ここで与えられる遅延時間は、受信 IF フィルタ 15 を通過した受信信号と、受信 IF フィルタ 16 を通過した受信信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の 1 チップ時間以上である。

【0085】合成器 18 は、受信 IF フィルタ 15 を通過した受信信号と、遅延回路 17 にて遅延した受信信号とを IF 合成し、受信 IF 回路 19 に出力する。受信 IF 回路 19 では、合成器 18 より入力される合成信号に対して、逆拡散処理など所定の信号処理を施して、RAKE 受信を行い、受信データを抽出し、再生する。

【0086】RSSI 測定回路 30 は、受信 IF フィルタ 15 を通過した受信信号の受信電界強度を検出し、この検出結果を CPU 243 に通知する。同様に、RSSI 測定回路 31 は、遅延回路 17 にて遅延した受信信号の受信電界強度を検出し、この検出結果を CPU 243

10

に通知する。

【0087】CPU 243 は、RSSI 測定回路 30、31 にて検出した受信電界強度を監視し、この強度に応じて、RSSI 測定回路 30、31 にて検出される受信電界強度が等しくなるように、低雑音可変増幅器 27、29 の利得制御を行うものである。

【0088】以上のような構成により、第 5 の実施形態に係わるダイバーシチ受信回路では、使用環境（人体との影響）により、時々刻々と変化するアンテナ 5、6 間の利得差を、RSSI 測定回路 30、31 にて検出される受信電界強度が等しくなるように低雑音可変増幅器 27、29 の利得制御して、補正するようにしている。

【0089】そしてさらに、遅延回路 17 にて、外出しアンテナ 5 で受信した信号と内蔵アンテナ 6 で受信した信号との間に、少なくとも後段の逆拡散処理にて用いる拡散符号の 1 チップ時間以上の遅延時間差を与えるようにしている。

【0090】したがって、上記構成のダイバーシチ受信回路によれば、使用環境により、時々刻々とアンテナ 5、6 間の利得差が変化しても、低雑音可変増幅器 2

7、29 の利得制御により補正できるので、ダイバーシチ効果を十分に発揮することができる。また、2つのアンテナ 5、6 でそれぞれ受信した信号間に、RAKE 受信に必要とされる規定値以上の遅延時間を与えるようにしているので、RAKE 受信を行うことができる。

【0091】尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいふまでもない。

10 【0092】

【発明の効果】以上述べたように、この発明では、第 1 の増幅手段と第 2 の増幅手段の間の利得差を与えておき、これにより、第 1 のアンテナと第 2 のアンテナとの利得差を補正するようにしている。

【0093】したがって、この発明によれば、第 1 のアンテナと第 2 のアンテナとの利得差を補正することができるので、ダイバーシチ効果を十分に発揮することが可能な移動無線端末装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

20 【図 1】この発明に係わる移動無線端末装置の第 1 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 2】この発明に係わる移動無線端末装置の第 2 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 3】この発明に係わる移動無線端末装置の第 3 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 4】図 3 に示した移動無線端末装置の動作を説明するための図。

【図 5】この発明に係わる移動無線端末装置の第 4 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

30 【図 6】この発明に係わる移動無線端末装置の第 5 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

【符号の説明】

- 1…送信回路
- 2…電力増幅器
- 3…アイソレータ
- 4…アンテナ共用器 (DUP)
- 5…外出しアンテナ
- 6…内蔵アンテナ
- 7…低雑音増幅器
- 8、9…バンドパスフィルタ
- 10、11…低雑音増幅器
- 12…バンドパスフィルタ
- 13、14…ダウンコンバータ
- 15、16…IF フィルタ
- 17…遅延回路 (τ)
- 18…合成器
- 19…受信 IF 回路
- 20、21…低雑音可変増幅器
- 22…低雑音可変増幅器
- 23…低雑音増幅器

50



(8)

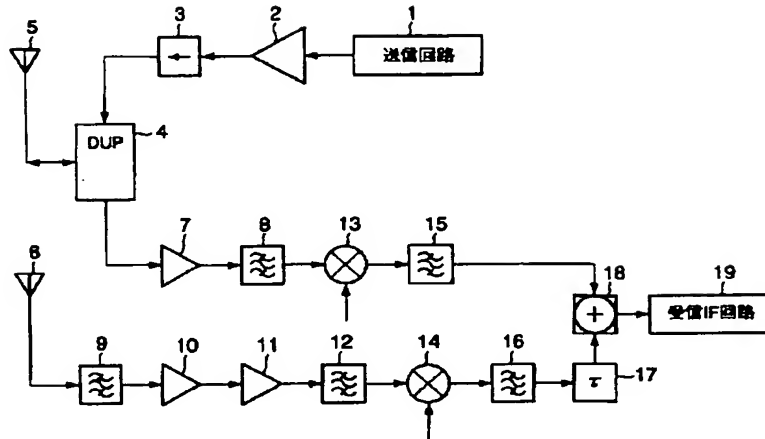
特開2001-186069

13  
241, 242, 243...CPU  
25...切替スイッチ  
26, 28...低雑音増幅器

14  
\* 27, 29...低雑音可変増幅器  
30, 31...RSSI測定回路

\*

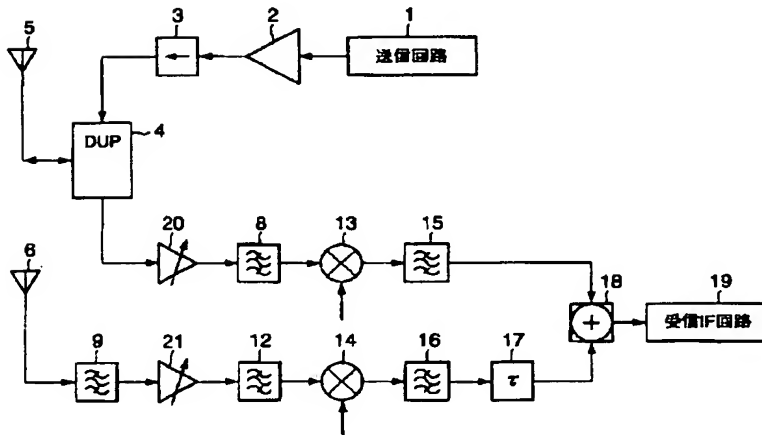
【図1】



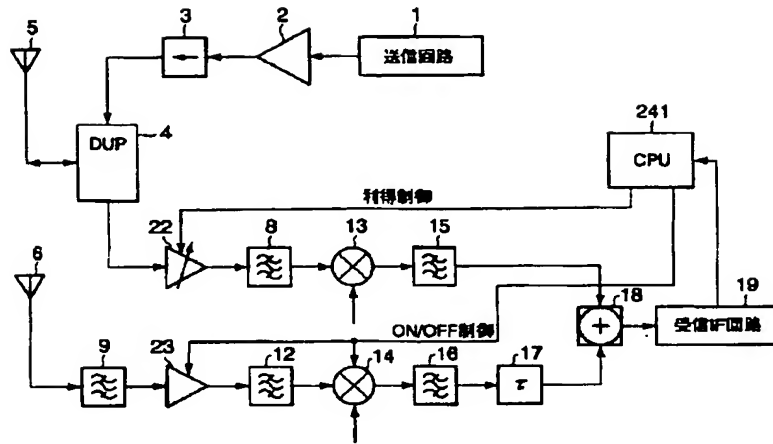
【図4】

受信強度	強	弱
低雑音可変増幅器22	GL	GH
低雑音増幅器23	GO	OFF
ダイバーシティ	ON	OFF

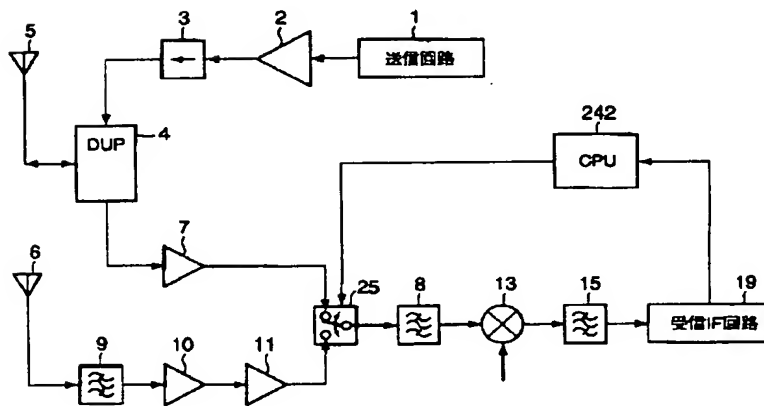
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

